

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01196559
PUBLICATION DATE : 08-08-89

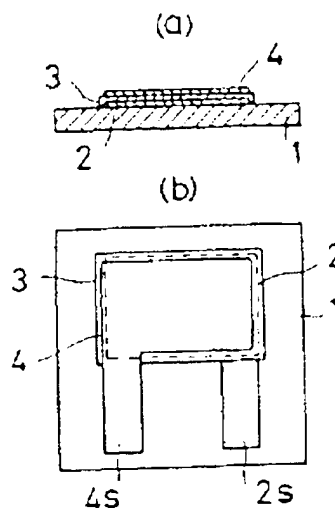
APPLICATION DATE : 01-02-88
APPLICATION NUMBER : 63021658

APPLICANT : TAKARA KOGYO KK;

INVENTOR : KOBAYASHI KEIICHI;

INT.CL. : G01N 27/22

TITLE : HUMIDITY SENSOR



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a highly accurate humidity sensor with excellent environmental resistance, by a method wherein a moisture-sensitive thin film is made of a silicon-based insulation material on the top of a lower electrode by a plasma CVD method and a moisture permeating electrode is formed thereon.

CONSTITUTION: A lower electrode 2 is made of conducting ceramics (e.g. 10 μ m thick) on an electrically insulating substrate 1 by a thick film printing and a moisture-sensitive thin film 3 with the thickness of several μ m is provided on the top thereof using a silicon based insulating material by a plasma CVD method. A steam permeating upper electrode 4 with the thickness of several 1,000 \AA is provided on the top of the moisture-sensitive thin film 3. This facilitates the control of the silicon based insulating material by employing a plasma CVD method in the preparation of the moisture-sensitive thin film, thereby achieving a higher preparation speed, a reduction in the cost and uniformity of characteristics, and can improve responsiveness with a less film- thickness.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平1-196559

⑤Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)8月8日

G 01 N 27/22

B-6843-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 湿度センサ

⑮特 願 昭63-21658

⑯出 願 昭63(1988)2月1日

特許法第30条第1項適用 昭和62年9月10日 社団法人 日本電子工業振興協会発行の「電子工業月報 1987 9月号」に掲載

⑰発明者 仁 村 敦 神奈川県横浜市緑区鴨居1丁目3番10号 宝工業株式会社内

⑱発明者 篠原 小太郎 神奈川県横浜市緑区鴨居1丁目3番10号 宝工業株式会社内

⑲発明者 阿部 喜昭 神奈川県横浜市緑区鴨居1丁目3番10号 宝工業株式会社内

⑳出願人 宝工業株式会社 神奈川県横浜市緑区鴨居1丁目3番10号

㉑代理人 弁理士 日比谷 征彦

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

湿度センサ

2. 特許請求の範囲

1. 絶縁性基板上に形成した下部電極と、該下部電極の上部にシリコン系絶縁材料をプラズマCVD法により形成することより成る感湿薄膜と、該感湿薄膜の上部に形成した水蒸気透過性の上部電極とから成る湿度センサであって、前記下部電極は厚膜印刷によって形成した金属膜又はスパッタリング或いは厚膜印刷によって形成した導電性セラミックス膜としたことを特徴とする湿度センサ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、感湿薄膜をプラズマCVD法によって形成し、温度や雰囲気等の耐環境性に優れた高精度な湿度センサに関するものである。

〔従来の技術〕

現在、実用化されている湿度センサの中では、感湿膜として吸湿性高分子を用いた静電容量タイプの湿度センサが、温度係数・ヒステリシスが小さく高い応答性を有しており、精度の良い湿度計測が可能である。しかしながら、感湿膜として用いている高分子膜は有機溶剤を含む雰囲気及び高温雰囲気中では、劣化が激しく使用範囲が限定される。

この静電容量タイプの湿度センサの静電容量Cは、次式で与えられる。ただし、 ϵ は比誘電率、Sは電極面積、dは膜厚である。

$$C = \epsilon \cdot S / d$$

この式から判るように、膜厚dは湿度センサの特性に大きく影響していることになる。

しかし、高分子膜を用いた湿度センサではその作成過程において、高分子物質を溶剤に溶かし、その溶液を用いてディッピングやスピンコート等により膜作成を行うので、その際に溶液温度や温度変化により膜厚dが変化し易い。従って、量産に際しては安定して一定な特性の膜を作成する

ことが困難であるという欠点を有している。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、上述の従来例の欠点を除去し、高精度で耐環境性に優れ、安価で量産可能な湿度センサを提供することにある。

〔発明の概要〕

上述の目的を達成するための本発明の要旨は、絶縁性基板上に形成した下部電極と、該下部電極の上部にシリコン系絶縁材料をプラズマCVD (chemical vapor deposition) 法により形成することにより成る感湿薄膜と、該感湿薄膜の上部に形成した水蒸気透過性の上部電極とから成る湿度センサであって、前記下部電極は厚膜印刷によって形成した金属膜又はスパッタリング或いは厚膜印刷によって形成した導電性セラミックス膜としたことを特徴とする湿度センサである。

〔発明の実施例〕

本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図(a)は湿度センサの断面図、(b)は平面

の調節や組成の安定性に優れているだけでなく、スパッタリング法等と比較して反応が速く膜作成時間が短い。

例えば、感湿薄膜3の作成方法に際しては原料は気体の状態で供給され、 SiO_x には $\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O}$ 、 SiN_x には $\text{SiH}_4 + \text{NH}_3 + \text{N}_2$ 、 SiON には $\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O} + \text{NH}_3$ 、PSG(phosphosilicate glass)には $\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O} + \text{PH}_3$ を原料ガスとして使用する。これらの原料ガスは真空容器内に注入され、高周波電力の印加によって分解し反応が生ずる。その結果、真空容器内に下部電極2が既に作成されている基板1を設置しておけば、プラズマCVD法により下部電極2上に感湿薄膜3を形成することができる。

このように、プラズマCVD法により感湿薄膜3を形成すると、膜厚の再現性が良好なので一定の特性を得ることができ、また膜作成速度が速いので、生産性も向上し安価で大量に供給が可能となる。更には、膜厚も従来と比較して薄くするこ

図である。絶縁性の基板1の上部には、厚膜印刷によって作成した金属膜、又はスパッタリングや厚膜印刷で作成した導電性セラミックスから成る例えば厚さ $10\mu\text{m}$ の下部電極2が形成されており、その上部にはシリコン系絶縁物を用いてプラズマCVD法により形成した厚さ数 μm の感湿薄膜3が設けられている。更に、感湿薄膜3の上部には水蒸気透過性の厚さ数 1000\AA の上部電極4が設けられている。なお、(b)の平面図においては、上下の電極2、3はずらして配置されているが、これは図の見易さのためであり、実際には接続面部2s、4sを除いて、上下に重合している。また、外部との信号の送受のために、上下電極2、4の接続端部2s、4sにはそれぞれ図示しない導線が接続されている。

プラズマCVD法では、形成しようとする薄膜材料を構成する元素から成る一種又は複数の化合物と単体のガスを基板1上に供給し、プラズマ放電によって基板1の表面で化学反応を助起させ薄膜を作成している。このプラズマCVD法は膜厚

とが可能なので高応答性が期待できる。

第2図(a)は第1図の実施例の模式図であり、(b)は等価回路図である。回路的には、(b)に示すようにコンデンサCと等価であり、静電容量の変化によって湿度の検出を行うことになる。

第3図には $\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O} + \text{PH}_3$ の混合ガスを用いて作成したPSGを感湿薄膜3とした感湿特性を示し、容量値の対数を取れば相対湿度に対して良好な線形性が得られる。同様に感湿薄膜3として、 SiO_x 、 SiON 、 SiN_x を用いた場合も良好な特性が得られる。なお、下部電極2としては厚膜印刷によって作成したAu-Pt、Pt、Au、Au-Pd、Ag-Pd、又は RuO_2 等の導電性セラミックスの電極を用いることが好適である。

第4図は第1図の実施例において、下部電極2を2a、2bの2個に分割し、それぞれに外部との信号の送受信のために図示しない導線を接続した実施例を示しており、(a)は断面図、(b)は平面図である。また、第5図(a)はその模式図、

(b) は等価回路図であり、回路的にはコンデンサ C1 と C2 を直列に接続したようになっている。

このように構成すれば、下部電極 2 a、2 b によってのみ外部との信号の送受信を行うことができ、上部電極 4 からの信号取り出しのための電極の引き廻しがなくなるので、構成が容易となる。

なお、この湿度センサは薄膜化によって温度、圧力、光等のセンサと同一基板上に作成し、多機能センサに応用も可能である。

[発明の効果]

以上説明したように本発明に係る湿度センサは、感湿薄膜の作成にプラズマ CVD 法を採用しているので、シリコン系絶縁物の制御が容易で作成速度も速いため、生産性の向上及びコストダウンと特性の均一化が実現できる。また、従来の高分子膜よりも膜厚を薄くすることができ応答性の向上も期待でき、有機溶剤や高温にも強く耐環境性に優れている。更に、下部電極は厚膜印刷で形成した金属膜又は導電性セラミックスを用いた

め、感湿薄膜の剥離やクラックの発生を抑え耐久性が向上する。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明に係る湿度センサの実施例を示し、第 1 図 (a) は実施例の断面図、(b) は平面図、第 2 図 (a) は模式図、(b) は等価回路図、第 3 図は感湿特性図、第 4 図 (a) は他の実施例の断面図、(b) は平面図、第 5 図 (a) は模式図、(b) は等価回路図である。

符号 1 は基板、2 は下部電極、3 は感湿薄膜、4 は上部電極である。

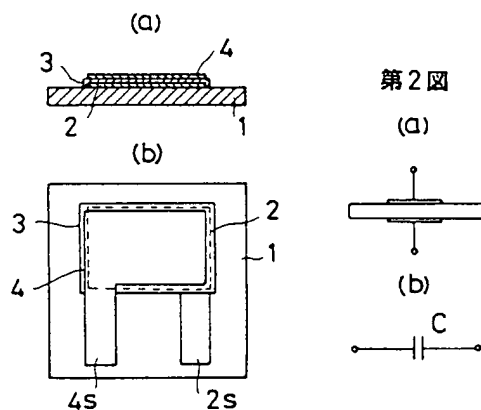
特許出願人 宝工業株式会社

代理人 弁理士 日比谷 征彦

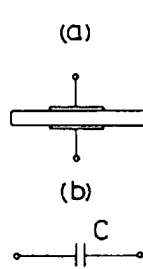


図 面

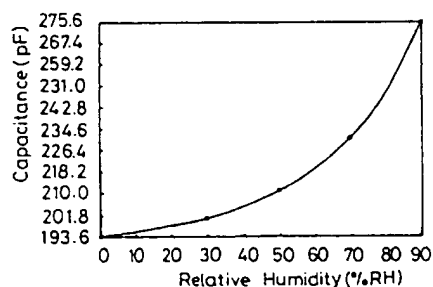
第 1 図



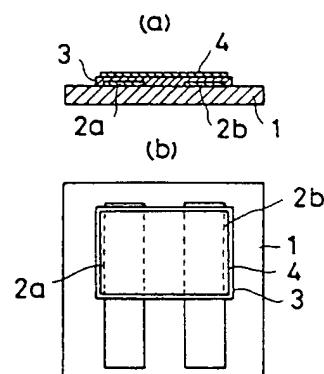
第 2 図



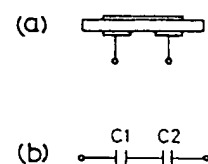
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第1頁の続き

②発明者 小林 啓一 神奈川県横浜市緑区鴨居1丁目3番10号 宝工業株式会社
内